

**JP 08108568 A**

**TITLE: LINEAR LIGHT-EMISSION DEVICE**

**PUBN-DATE: April 30, 1996**

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**

**KODAMA, MITSUFUMI**

**ARAI, MICHIO**

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**

**COUNTRY**

**TDK CORP**

**N/A**

**SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD**

**N/A**

**APPL-NO: JP06245161**

**APPL-DATE: October 11, 1994**

**INT-CL\_(IPC): B41J002/44; B41J002/45 ; B41J002/455**

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a small-sized inexpensive linear light-emission device which projects output light on a photosensitive drum.

**CONSTITUTION:** Drive circuits consisting of a drive circuit part 20 and a bit selection switch 30 and thin film light-emission elements 40 which are driven by the drive circuit are formed on a substrate in a line, and a transparent thin plate 15 is glued on the upper surface of the thin film emission element 40.

**COPYRIGHT: (C)1996,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-108568

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/44  
2/45  
2/455

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/ 21

L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-245161

(22) 出願日 平成6年(1994)10月11日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所  
神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 小玉 光文

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半  
導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 荒井 三千男

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティ  
ーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 平岡 憲一 (外2名)

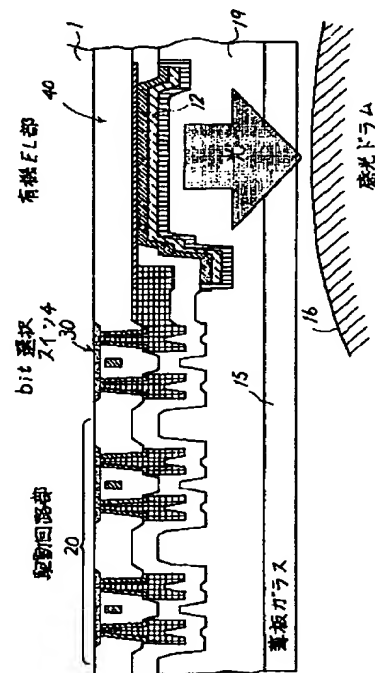
(54) 【発明の名称】 ライン発光デバイス

(57) 【要約】

【目的】 感光ドラム上に出力光を投射する小型で安価なライン発光デバイスを提供することを目的とする。

【構成】 駆動回路部20とビット選択スイッチ30よりなる駆動回路と、該駆動回路により駆動される薄膜発光素子40とを基板1上にライン状に複数個形成し、薄膜発光素子40の上面に透明薄板15を接着する。

本発明の第1実施例構成図



## 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 駆動回路と、

該駆動回路により駆動される薄膜発光素子とを基板上に  
ライン状に複数個形成し、

前記薄膜発光素子の上面に透明薄板を固着することを特  
徴としたライン発光デバイス。

## 【請求項 2】 駆動回路と、

該駆動回路により駆動される薄膜発光素子とを透明基板  
上にライン状に複数個形成し、

前記透明基板の薄膜発光素子の形成されている面と反対  
面から、薄膜発光素子の発光出力を得るようにすること  
を特徴としたライン発光デバイス。

【請求項 3】 前記駆動回路に薄膜トランジスタを使用  
し、

前記薄膜発光素子として有機エレクトロルミネセンス素  
子を使用することを特徴とした請求項 1 又は 2 記載のラ  
イン発光デバイス。

【請求項 4】 前記ライン発光デバイスを用いたライン  
発光デバイス感光ドラム一体型カートリッジであって、  
ライン発光デバイスが感光ドラムカートリッジ交換時に  
感光ドラムカートリッジと同時に交換されることを特徴  
とする請求項 1～3 のいずれかに記載のライン発光デバ  
イス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コピー装置やページ  
プリンタ用のライン発光デバイスに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、コピー装置やページプリンタで  
は、用紙に印刷するため、感光ドラム上に一度データを  
記録するものである。このため出力するデータに応じて  
レーザ光を変調し、この変調したレーザ光を一つ乃至複  
数のレンズ系やポリゴンミラー（回転多面鏡）を使用し  
て感光ドラム上を走査してデータを焼き付け、感光ドラ  
ム上にデータを記録する方式が主流である。

【0003】 また、こうしたレーザを使用する方式で必  
要となっている大がかりな光学系がいらない、LEDア  
レイや液晶シャッターを用いた小型ページプリンタが市  
場に登場し始めている。これらは光を感光ドラムに照射  
するための方法を改善することでレーザプリンタに比べ  
て小型化が図られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のよ  
うな従来のものにおいては、レーザ方式では様々な光学  
系部品が必要のため小型化とコストダウンが困難であっ  
た。また、LEDアレイは 1 本のライン状に並んだ形状  
に製造することは製造歩留まりが悪く、また、多数個の  
LEDチップを一行に並べる方法はチップ間の位置合わ  
せが困難である。すなわち製造の難しさが製造コストを  
高くしていた。一方、液晶シャッターは強い光源が必要

## 2

なことや、光源からの熱をさけるために液晶シャッター  
と光源との距離をある程度取る必要があることなど、レ  
ーザプリンタほどではないにしろ、小型化を難しくして  
いた。

【0005】 また、こうしたLEDアレイや液晶シャッ  
ターは寿命がきたり、長時間使用することで感光ドラム  
に面している部分がゴミやトナーで汚れても使用者が簡  
単に交換することはできず、製造者へ修理依頼する必要  
があるなど利便性にも問題があった。

【0006】 本発明は、複数個の薄膜発光素子をライン  
状に配置し、これらの発光素子から出力された光をレン  
ズ系を介さず（完全密着型）又はセルフオックレンズア  
レイを介して（密着型）感光ドラム上に投射できる小型  
で安価なライン発光デバイスを提供することを目的とす  
る。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた  
め、本発明では、図 1 に示すように、基板 1 上に駆動回  
路部 20 とビット（bit）選択スイッチ 30 とを薄膜  
トランジスタ（TFT）で形成した駆動回路を複数個形  
成し、さらにこの基板 1 上に前記駆動回路で駆動される  
有機エレクトロルミネセンス（以下、EL という）材料  
で形成した有機EL部である薄膜発光素子 40 を複数個  
ライン状に形成する。そして、この薄膜発光素子 40 上  
に薄板ガラスである透明薄膜 15 を透明の接着剤 19 等  
で固着する。

【0008】 または図 6 に示すように透明基板 1 上に駆  
動回路部 20 とビット（bit）選択スイッチ 30 とを  
薄膜トランジスタ（TFT）で形成した駆動回路を複数  
個形成し、さらにこの透明基板 1 上に前記駆動回路で駆  
動される有機EL材料で形成した有機EL部である薄膜  
発光素子 40 を複数個ライン状に形成する。そして、こ  
の薄膜発光素子からの発光を透明基板を通して感光ドラ  
ムに投影する。

【0009】 さらにこのようにして製造された安価なラ  
イン発光デバイスを感光ドラムカートリッジと一体化す  
る。

## 【0010】

【作用】 上記構成に基づく本発明の作用を説明する。印  
刷処理部（図示せず）より送られてきた印刷等のデータ  
により、図 1 の駆動回路部 20 が駆動されると、ビット  
選択スイッチ 30 がオンとなり、薄膜発光素子 40 の有  
機EL膜 12 が発光する。この有機EL膜 12 から出力  
された光は、薄板ガラス 15 を介して、感光ドラム 16  
に入力される。これにより、感光ドラム 16 に印刷等の  
データが記録される。

【0011】 また、同様に図 6 の駆動回路部 20 が駆動  
されると、ビット選択スイッチ 30 がONとなり、薄膜  
発光素子 40 の有機EL膜 12 が発光する。この有機E  
L膜 12 から出力された光は、透明基板 1 を介して感光

## 3

ドラム16に入力される。これにより感光ドラム16に印刷等のデータが記録される。

【0012】このように有機EL素子をTFTで駆動し、有機EL素子からの発光を薄板ガラス或いは透明基板を通して感光ドラムに入力する構造にすることで製造がきわめて容易になり、安価なライン発光デバイスを得ることができる。

【0013】さらにこのライン発光デバイスは安価であるがゆえに使い捨てにすることが可能になり、この特徴を利用して感光ドラムと一体構造にすることでメンテナンス・フリーにすることができる。

【0014】

## 【実施例】

【第1実施例の説明】本発明の第1の実施例を図1～図5に基づき説明する。図1は本発明の第1実施例構成図、図2、図3、図4はライン発光デバイスの製造工程説明図、図5は駆動回路の説明図である。

【0015】図1は、ライン発光デバイスの断面構成である。図1において、基板1上に、駆動回路部20とビット選択スイッチ30との駆動回路をTFTで形成し、さらにこの駆動回路で駆動される薄膜発光素子40である有機EL部を同じ基板1上に形成する。そして、この薄膜発光素子40上に薄板ガラス15を接着剤19等で固着（接着又はモールド）するものである。

【0016】このライン発光デバイスの動作は、駆動回路部20でビット選択スイッチ30をオンとすることにより有機EL部を駆動するものである。これにより有機EL膜12が発光し、この発光した光が感光ドラム16に入力されるものである。

【0017】以下、図2～図4に基づいて、ライン発光デバイスの製造工程を説明する。

(1) 基板1上に活性層2として200nmの膜厚の非晶質（アモルファス）シリコンをプラズマCVD（気相成長）法により成膜する。このとき成膜条件は反応ガスとしてシランを用い、反応温度200℃、ガス圧力5.3Pa、RF（高周波）電力35Wで被着速度6nm/minで行う。さらに600℃で20時間加熱することで非晶質シリコンは固相成長し、結晶性を有するようになる（図2（a）参照）。

【0018】なお、このプラズマCVD法のかわりにLP（減圧）CVD法を用いることもできる。また、基板1は、ガラス、石英、セラミック（ $Al_2O_3$ ）、シリコン（単結晶又は多結晶）、 $SiO_2$ （ $Si$ 基板を用いた時は熱酸化膜を使用できる）等を用いることができる。

【0019】(2) このようにして得られた多結晶シリコンの活性層2を島状にパターニングする（図2（b）参照）。

(3) 引き続きゲート酸化シリコン膜3が例えば100nmになるように多結晶シリコン活性層2の熱酸化を行

## 4

う（図2（c）参照）。

【0020】(4) この酸化シリコン膜3の形成後、速やかにLPCVD法により、ゲート電極4としてリン（P）を $1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 程度以上ドーピングした $n^+$ ポリシリコン（poly-Si）を約200nm成膜する（図2（d）参照）。

【0021】(5) 次に、ドライエッチング法によりゲート電極4をパターニングする（図2（e）参照）。

(6) イオン注入あるいはイオンドーピング法による不純物の導入のため、まず、リン（P）を60KVの加速電圧で $1 \times 10^{15} \text{ atoms/cm}^2$ 打込みN型を形成する（図2（f）参照）。

【0022】(7) 次に、不純物の導入を行いたくない部分をフォトリソで被覆して、ボロン（B）を40KVの加速電圧 $5 \times 10^{15} \text{ atoms/cm}^2$ のドーピング量を打込んでP型を形成する。この後、これら導入した不純物を活性化するため窒素雰囲気中において600℃のアニール温度で12時間の熱処理を行う（図2（g）参照）。

【0023】(8) 次に、層間絶縁膜6として常圧CVD法により酸化シリコン膜或いはPSG（Phospho Silicate Glass）膜を約800nm成膜する（図2（h）参照）。

【0024】(9) その後、層間絶縁膜6にコンタクトホールを開孔する（図3（a）参照）。

(10) 次に、高融点金属等のバリアメタル7を成膜し（図3（b）参照）、このバリアメタル7の膜をパターニングする（図3（c）参照）。

【0025】(11) さらに、配線電極8となるアルミニウム（Al）をスパッタ法で成膜し（図3（d）参照）、このAl膜をパターニングし配線電極8を形成する（図3（e）参照）。

【0026】(12) 次に、第2層間絶縁膜9として常圧CVD法により酸化シリコン膜或いはPSG膜を成膜し（図3（f）参照）、その後、バリアメタル7上の第2層間絶縁膜9に開孔を設ける（図3（g）参照）。

【0027】(13) さらに、マスク10を設けて、薄膜発光素子40の電極11としてMgAg（マグネシウム銀合金）膜を蒸着し、その上に有機EL膜12として有機EL材料を蒸着する（図4（a）参照）。

【0028】なお、有機EL膜12は、例えば電子輸送層、発光層、正孔輸送層の3層構造とすることができる。

(14) その後、有機EL膜12上にマスク10'を用いて透明電極13となるITO（インジウムスズ酸化物）を蒸着して成膜する（図4（b）参照）。次に、図1に示すように50～200μmの薄板ガラスである透明基板15を、例えばエポキシ系接着剤、紫外線硬化型の接着剤等の透明の接着剤19で薄膜発光素子40上に接着してライン発光デバイスを製造する。

## 5

【0029】この透明基板15の厚さは、 $200\mu\text{m}$ より厚くなると、隣の薄膜発光素子40の光と混った光が感光ドラム16に到達するようになり、分解能が悪くなり、また $50\mu\text{m}$ より薄くなると透明薄板として強度が保持できなくなる。

【0030】このようにして、薄膜化した、小型、軽量、安価な完全密着型のライン発光デバイスが得られる。図5は、薄膜発光素子40の駆動回路の説明図である。図5において、シフトレジスタ22の複数の出力は、それぞれ、インバータ21を介して薄膜トランジスタであるビット選択スイッチ30に入力され、このビット選択スイッチ30の出力の一方は薄膜発光素子40を介して電源VLに接続され、他方は共通電位COMに接続されている。

【0031】このため、シフトレジスタ22から出力がでると、この出力はインバータで反転されビット選択スイッチ30に入力される。これにより、ビット選択スイッチ30がオンとなり、薄膜発光素子40に電流が流れ、薄膜発光素子40が発光する。なお、図5の左端のインバータ21はダミービットである。このようにして、シフトレジスタ22の出力に対応した薄膜発光素子40のみが発光することになる。

【0032】〔第2実施例の説明〕第2実施例を図6～図9に基づき説明する。図6はライン発光デバイスの構成図、図7～図9はライン発光デバイスの製造工程説明図である。図6において、透明基板1上に、駆動回路部20とビット選択スイッチ30の駆動回路をTFTで形成し、さらにこの駆動回路で駆動される薄膜発光素子40である有機EL部を同じ透明基板1上に形成する。そして、感光ドラム16側にセルフオックレンズアレイ18を設けるものである。

【0033】このライン発光デバイスの動作は、駆動回路部20でビット選択スイッチ30をオンとすることにより有機EL部を駆動する。これにより、有機EL膜12が発光し、この発光した光が、透明基板1及びセルフオックレンズアレイ18を通して感光ドラム16に入力する。

【0034】以下、図7～図9に基づき、ライン発光デバイスの製造工程を説明する。

(1) 透明基板1上に活性層2として $200\text{nm}$ の膜厚の非晶質（アモルファス）シリコンをプラズマCVD（気相成長）法により成膜する。このとき成膜条件は反応ガスとしてシランを用い、反応温度 $200^\circ\text{C}$ 、ガス圧力 $5.3\text{Pa}$ 、RF（高周波）電力 $35\text{W}$ で被着速度 $6\text{nm}/\text{min}$ で行う。さらに $600^\circ\text{C}$ で20時間加熱することで非晶質シリコンは固相成長し、結晶性を有するようになる。（図7（a）参照）。

【0035】なお、このプラズマCVD法のかわりにLP（減圧）CVD法を用いることもできる。また、透明基板1は、ガラス基板を用いる。

## 6

(2) このようにして得られた多結晶シリコンの活性層2を島状にパターニングする（図7（b）参照）。

【0036】(3) 引き続きゲート酸化シリコン膜3が例えば $100\text{nm}$ になるように多結晶シリコン活性層2の熱酸化を行う（図7（c）参照）。

(4) この酸化シリコン膜3の形成後、速やかにLPCVD法により、ゲート電極4としてリン（P）を $1 \times 10^{20} \text{atoms}/\text{cm}^3$  程度以上ドーピングした $n^+p$  o l y - S i を約 $200\text{nm}$ 成膜する（図7（d）参照）。

【0037】(5) 次に、ドライエッチング法によりゲート電極4をパターニングする（図7（e）参照）。

(6) イオン注入あるいはイオンドーピング法による不純物の導入のため、まず、リン（P）を $60\text{KV}$ の加速電圧で $1 \times 10^{15} \text{atoms}/\text{cm}^2$  打込みN型を形成する（図7（f）参照）。

【0038】(7) 次に、不純物の導入を行いたくない部分をフォトレジスト5で被覆して、ボロン（B）を $40\text{KV}$ の加速電圧で $5 \times 10^{15} \text{atoms}/\text{cm}^2$  のドーズ量を打込んでP型を形成する。この後、これら導入した不純物を活性化するため窒素雰囲気中において $600^\circ\text{C}$ のアニール温度で12時間の熱処理を行う（図7（g）参照）。

【0039】(8) 次に、層間絶縁膜6として常圧CVD法により酸化シリコン膜あるいはPSG膜を約 $800\text{nm}$ 成膜する（図7（h）参照）。

(9) その後、層間絶縁膜6にコンタクトホールを開孔する（図8（a）参照）。

【0040】(10) 次に、透明電極13となるITOを蒸着して成膜する（図8（b）参照）。その後、このITO膜をパターニングして透明電極13を形成する（図8（c）参照）。

【0041】(11) さらに、高融点金属等のバリアメタル7を成膜し（図8（d）参照）、このバリアメタル7の膜をパターニングする（図8（e）参照）。

(12) 次に、配線電極8となるAlをスパッタ法で成膜し（図8（f）参照）、このAl膜をパターニングし配線電極8を形成する（図8（g）参照）。さらに、透明電極13上のバリアメタル7を除去する（図8（h）参照）。

【0042】(13) その後、第2層間絶縁膜9として常圧CVD法による酸化シリコン膜あるいはPSG膜を成膜後（図9（a）参照）、透明電極13上の第2層間絶縁膜9に開孔を設ける（図9（b）参照）。

【0043】(14) 次に、マスク10を使用して、有機EL膜12として有機EL材料を蒸着し、その上に電極11の電極材料としてMgAg膜を蒸着する（図9（c）参照）。

【0044】(15) その後、MgAgの電極11上にマスク10'を用いて、Al電極14をスパッタ法で成

10

20

30

40

50

膜する(図9(d)参照)。これにより、薄膜発光素子40である有機EL部を形成する。

【0045】次に、図6のように、薄膜発光素子40が形成されている透明基板1の反対面の感光ドラム16側にセルフオックレンズアレイ18を設け、ライン発光デバイスを構成する。

【0046】このライン発光デバイスは、セルフオックレンズアレイを使用するため、焦点深度を深くすることができる。このため、透明基板1は薄板ガラスを使用する必要はなく安価な、200 $\mu$ m以上の厚さの普通のガラスを使用することが可能である。

【0047】なお、前記ライン発光デバイスは、複数の薄膜発光素子40を1ライン設ける説明をしたが2ライン以上設けることもできる。また、駆動回路と薄膜発光素子を同時にTFT製造プロセスで形成できるため小型、軽量で安価となるため、感光ドラムと一体型とし、感光ドラムと同時に使い捨てとすることができる。

【0048】更に、前記説明では、有機EL膜12を電子輸送層、正孔輸送層、発光層の3層構成のものについて行ったが、本発明は勿論これに限定されるものではなく、例えば電子輸送層(発光層)、正孔輸送層又は電子輸送層と正孔輸送層(発光層)の如き2層構成のものを使用してもよい。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1) 1つの基板上に薄膜発光素子とその駆動回路を薄膜状に形成するため、小型、軽量で安価となり、コピー装置やページプリンタ等のスペースユーティリティの向上を図ることができる。

【0050】上記効果の外、各請求項に対して次のような効果がある。

(2) 請求項1に記載された発明によれば、薄膜発光素子の発光出力を、レンズ系を介さず直接感光ドラムに出力することができる。

【0051】(3) 請求項2に記載された発明によれ

ば、透明基板1は、薄板ガラスを使用する必要がなく、安価な透明基板を使用することができる。

(4) 請求項3に記載された発明によれば、TFT駆動回路と有機EL素子を使用して、より小型で安価なライン発光デバイスを提供することができる。

【0052】(5) 請求項4に記載された発明によれば、ライン発光デバイスと感光ドラムユニットを一体構造にすることによりメンテナンス・フリーなページプリンタ、コピー機を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例構成図である。

【図2】第1実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(1)である。

【図3】第1実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(2)である。

【図4】第1実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(3)である。

【図5】第1実施例における駆動回路の説明図である。

【図6】第2実施例におけるライン発光デバイスの構成図である。

【図7】第2実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(1)である。

【図8】第2実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(2)である。

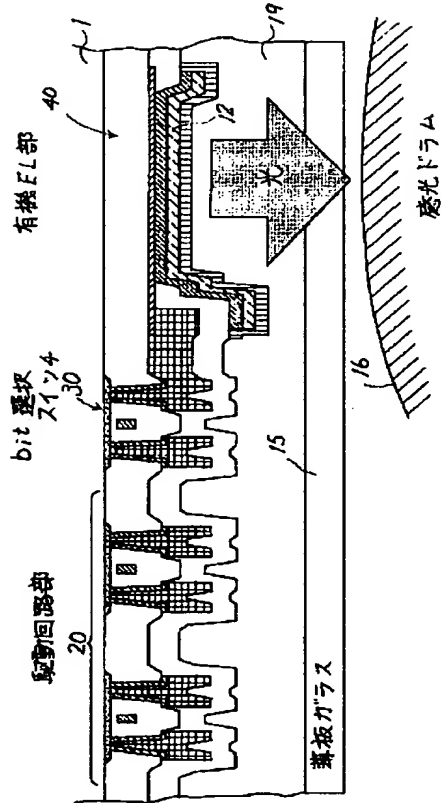
【図9】第2実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(3)である。

【符号の説明】

- 1 基板
- 12 有機エレクトロルミネセンス(EL)膜
- 15 透明薄板(薄板ガラス)
- 16 感光ドラム
- 19 透明の接着剤
- 20 駆動回路部
- 30 ビット選択スイッチ
- 40 薄膜発光素子(有機EL部)

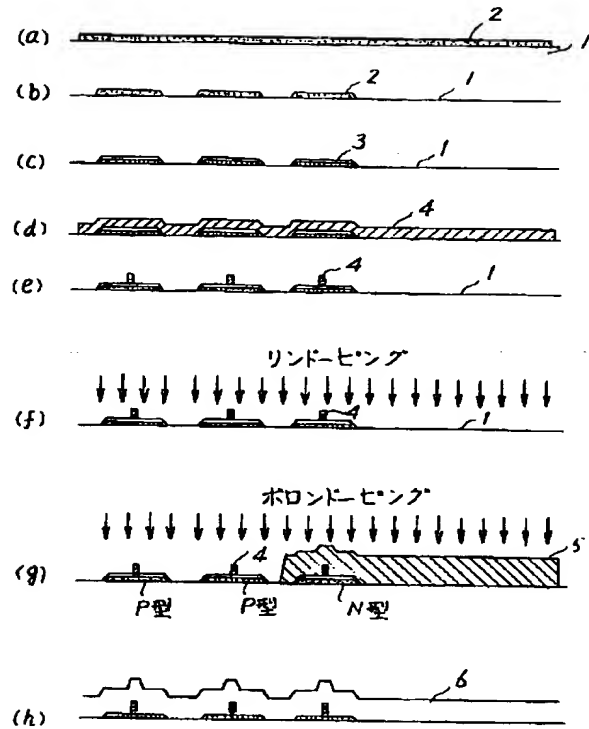
【図1】

本発明の第1実施例構成図



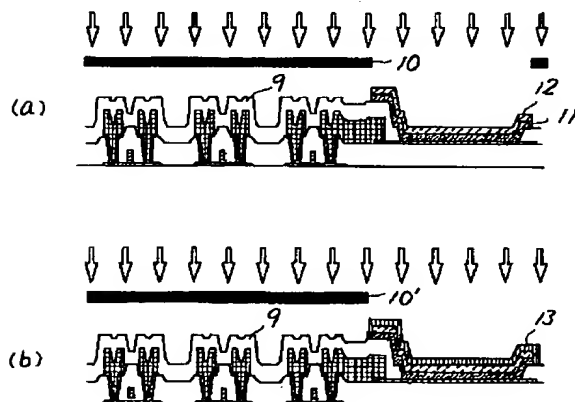
【図2】

第1実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(1)



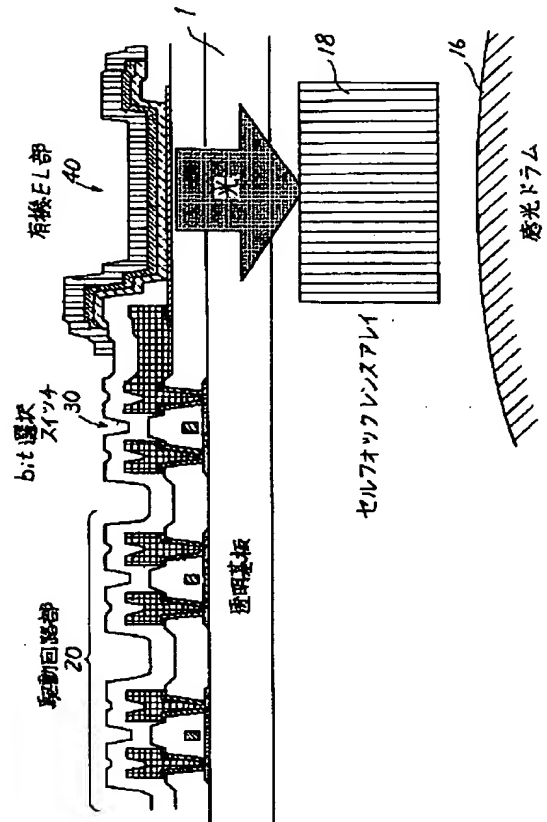
【図4】

第1実施例におけるライン発光デバイスの製造工程説明図(3)



【图 6】

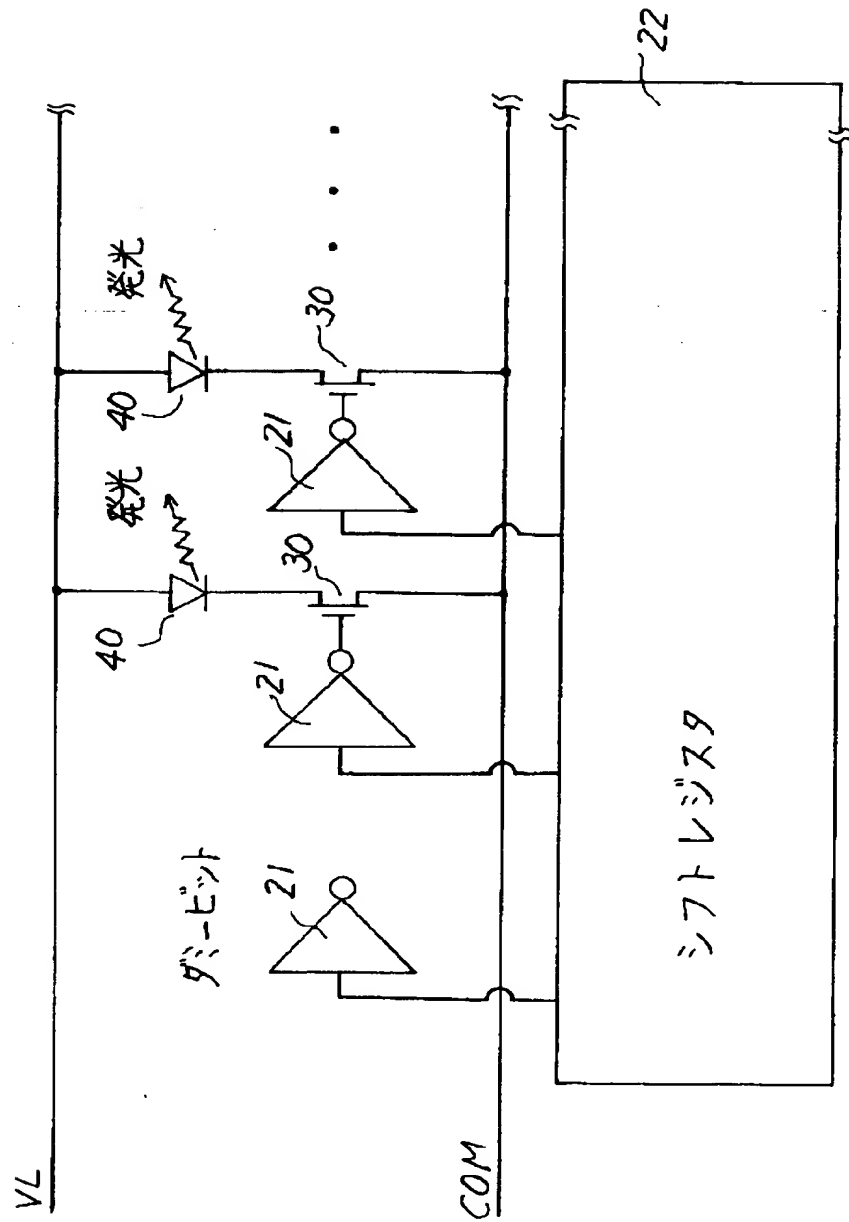
## 第2実施例におけるライン発光デバイスの構成図





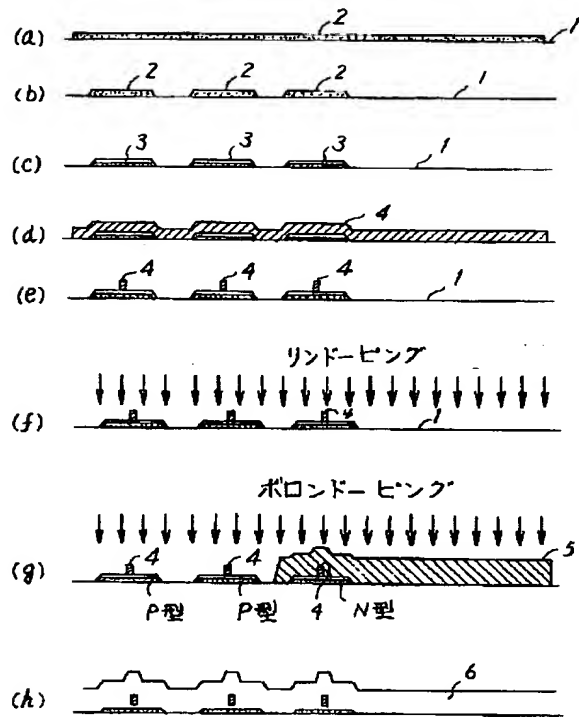
【図5】

## 駆動回路の説明図



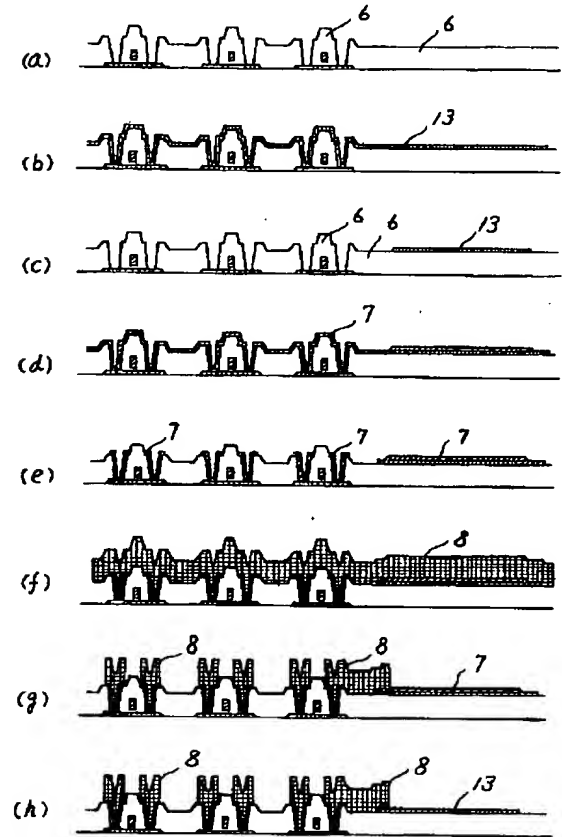
【図 7】

第2実施例におけるライン発光デバイスの製造  
工程説明図 (1)



【図 8】

第2実施例におけるライン発光デバイスの製造  
工程説明図 (2)



【図9】

第2実施例におけるライン発光デバイスの製造  
工程説明図 (3)

